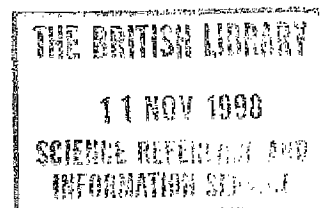




PATENT NO EP (UK).....0778801

TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT (UK)
UNDER SECTION 77 (6) (a)





Filing a translation in connection with a European patent or a European patent application

(See the notes on the back of this form.)

The Patent Office

Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

1. Your reference	M09513GB
2. European patent number or publication number of application <i>(or International publication number (see note (c))</i>	0 778 801
3. Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK)	LEONHARD KURZ GMBH & CO Schwabacher Straße 482 90763 Fürth/DE
Patents ADP number <i>(if you know it)</i>	
4. What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form?	1(i)
<i>(Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)</i>	
5. Date when the European patent (UK) was granted or amended. <i>(see note (f))</i>	28/10/98
6. Full name, address and postcode in the United Kingdom to which all correspondence relating to this form and translation should be sent.	J A KEMP & CO 14 SOUTH SQUARE GRAY'S INN LONDON WC1R 5LX
Patents ADP number <i>(if you know it)</i>	
7. Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? <i>(If so then write "YES")</i>	Yes.
8.	Signature Date 13 October 1998
Wayne Butcher	
9. Name and daytime telephone number of person to contact in the United Kingdom	0171 405 3292

PATENTS ACT 1977

and

PATENTS (AMENDMENT) RULES 1987

I, Derek Ernest LIGHT, B.A., B.D.Ü.,
translator to RWS Group plc, of Europa House, Marsham Way,
Gerrards Cross, Buckinghamshire, England, hereby declare that
I am conversant with the German and English languages and that
to the best of my knowledge and belief the accompanying document
is a true translation of the text on which the European Patent
Office intends to grant or has granted European Patent
No. 0,778,801
in the name of LEONHARD KURZ GMBH & CO.

Signed this 13th day of October 1998



D. E. LIGHT

For and on behalf of RWS Group plc

The invention relates to a dot-matrix image which is composed of at least two types of halftone dots having different properties and is produced using a thermal transfer method. Furthermore, it is concerned with a thermal transfer foil for producing such a dot-matrix image, the transfer layer of which foil, which can be transferred from a carrier film onto the substrate for producing the different halftone dots, has a number of regions respectively assigned to a type of halftone dot and of a correspondingly different form, the number corresponding to the number of different halftone dots.

For producing halftone images, the known thermal transfer printing processes usually operate with a screening, halftone dots of normally the same size being transferred from the thermal transfer foil onto the substrate with a varying density of the dots corresponding to the desired lightness of the dot-matrix image. If multicoloured dot-matrix images are to be produced, thermal transfer foils of which the transfer layer is in each case divided into a plurality of regions are used in this connection, each colour being assigned a region of its own of the transfer layer. During printing, the thermal transfer foil is then moved over the substrate in a way corresponding to the desired colour and coloured halftone dots are produced by means of the printing tool, the differently coloured regions of the transfer layer of the thermal transfer foil generally corresponding in their dimensions to the substrate to be printed onto.

In this way it is possible to produce dot-matrix images of good quality in cases where a correspondingly closely spaced halftone screen and small halftone dots are used. Nevertheless, with the known procedure either the design possibilities are restricted or it is necessary to work with very small dots and very small dot spacing, making expenditure on apparatus very high. Producing partly matt, partly

glossy or reflective dot-matrix images has so far not been considered.

The invention is therefore based on the object of opening up further design possibilities for dot-matrix images without particularly high expenditure on apparatus being required.

To achieve this object, it is proposed according to the invention to form a dot-matrix image of the type mentioned at the beginning by at least two types of halftone dots each having a different structure acting optically by diffraction, interference or reflection of the light. For example, a dot-matrix image according to the invention may be composed of dots with a matt surface and dots with a glossy surface, whereby not only the customary halftone or colour resolution of a dot-matrix image is possible but it is also made possible to use different gloss effects etc. for composing the dot-matrix image. Obtained in this way are very special dot-matrix images which differ from the previously known dot-matrix images, are particularly difficult to imitate and cannot be reproduced by means of a colour copier, for example, which means that the dot-matrix images according to the invention are particularly suitable for example as security elements for documents of value, such as banknotes, credit cards, identity passes or the like, which of course are repeatedly the subject of attempted forgery, especially with the aid of the modern colour copiers.

It is particularly advantageous if the optically effective structure of at least one type of halftone dots is a diffraction structure, producing a diffraction or interference, preferably a grid structure. By means of such diffraction or interference structures, an extremely wide range of optical effects can be produced, the structure to be used in each case depending on whether the dot-matrix image is observed in reflected light or in transmitted light.

By means of different structures it is also possible, for example, to form a dot-matrix image as an optically changeable image, which is known per se, to be precise in such a way that the dot-matrix image
5 changes in a way depending on the angle of illumination or viewing or on the wavelength of the light used for illumination, in the simplest form only the coloration varying. By using two types of halftone dots of different diffraction structure, by means of which for
10 example alphanumeric characters are produced, it can be achieved in such a case that the colour of the characters on the one hand and of the background on the other hand changes in a way dependent on the angle of viewing or the light used for illumination.

15 In order to intensify such diffraction or interference effects, it is expedient to form at least one type of halftone dots with a reflective layer, these dots being given a corresponding brightness. By using a reflective layer only in the case of one type
20 of halftone dots, it can also be achieved that these halftone dots appear much lighter than the other halftone dots forming the dot-matrix image, whereby graphic effects hitherto unknown in the case of dot-matrix images can be achieved. Of course it is also
25 possible, however, to make all the halftone dots forming the dot-matrix image reflective, but to provide them in each case with a different structure, for example to form certain types of halftone dots with a grid structure while other halftone dots have a planar
30 reflective layer.

Further design possibilities for the dot-matrix image are obtained if at least two types of halftone dots each have different dimensions. If the dot-matrix image is formed in such a way, it is no longer
35 necessary for the spacing of the halftone dots or their density to be changed in order to produce halftones. If there is the possibility of providing halftone dots of different dimensions, a possibility which so far has never been utilized, regions of the dot-matrix image

with lower colour density can be produced by using halftone dots of smaller diameter, while halftone dots of larger diameter are provided if a deep colour or good coverage is to be achieved. This variation of the
5 halftone dot size is favourable in particular whenever the halftone dots have a special structure and are, for example, reflective, since in such a case a particularly uniform effect is achieved with respect to the respective structure by the variation of the
10 halftone dot size.

Finally, it is of course also possible that at least two types of halftone dots each have different colours, whereby the design possibilities are additionally increased.

15 A thermal transfer foil of the type mentioned at the beginning for producing a dot-matrix image according to the invention is distinguished in that the different regions of the transfer layer in each case have a structure acting with an optically different
20 effect by diffraction, interference or reflection of the light. For producing the dot-matrix image, the halftone dots are then respectively transferred onto the substrate from the different regions of the transfer layer with the structure acting with an
25 optically different effect, the thermal transfer foil having to be moved for this purpose with respect to the substrate in the way known per se from thermal colour printers, in order to bring in each case the region of the transfer layer which has the desired surface
30 structure over the corresponding location of the substrate.

A thermal transfer foil may, furthermore, be expediently designed such that the transfer layer has in the different regions halftone dots of different
35 dimensions, in order for example to be able to work constantly with the same density of dots but nevertheless have the possibility of producing denser and less densely printed locations of the dot-matrix image on the substrate.

Special effects can be achieved if the transfer layer has, at least in one region, a reflective layer, the reflective layer being expediently formed by a metallization, because then the dot-matrix image can be composed of reflective and non-reflective regions or, if all the regions of the transfer layer are reflective, images of special brightness can be achieved.

This is of significance in particular if the optically effective structure of the transfer layer is a diffraction structure, in particular a grid structure, producing diffraction or interference.

In order to produce dot-matrix images of corresponding durability, it may be favourable if the transfer layer has, in at least one region, adjoining the carrier film a transparent protective coating layer, because then the abrasion resistance of the dot-matrix image produced on the substrate can be increased.

If a transparent protective coating layer is present, it may advantageously have different colours in at least two regions of the transfer layer, opening up the possibility of producing multicoloured dot-matrix images.

The optically effective structure of the transfer layer is advantageously produced by being stamped into a coating layer of the transfer layer. Corresponding stamping processes are known from the production of hot stamping foils with diffraction structures etc. This involves stamping the structures into a thermoplastic or not completely cured coating by means of a female die. These processes may, in principle, be applied in the same way to thermal transfer foils or their transfer layers, it possibly being required at most to adapt the depth of the structure to the field of application, because the thickness of the transfer layer of thermal transfer foils is restricted, in order to ensure a satisfactory

transfer of the transfer layer onto the substrate by the known devices.

Finally, it may be advantageous if the protective coating layer covers the optically effective structure when a transfer layer has been applied to a substrate, because then taking an impression and consequently forgery is made more difficult, if not impossible. At the same time, the long-term durability of the dot-matrix image is increased as a result, because the surface structure is protected against direct mechanical attacks.

With regard to the basic structure of the transfer layer of the thermal transfer foil, reference can be made to foils known per se and to hot stamping foils, the only notable difference between the thermal transfer foil according to the invention and known thermal transfer foils being that in the case of the thermal transfer foil according to the invention a structuring of the surface of the transfer layer to be transferred onto the substrate has to take place at least in one region, for which reason a correspondingly deformable layer must be provided. Further details of the composition of the layers and their thickness are explained below.

Further features, details and advantages of the invention emerge from the following description of an exemplary embodiment of a dot-matrix image and of a thermal transfer foil suitable for producing this dot-matrix image with reference to the drawing, in which:

Figure 1 shows a diagrammatic example of a dot-matrix image which is composed of four different types of halftone dots;

Figure 2 shows a diagrammatic view of a section of a thermal transfer foil for producing the dot-matrix image of Figure 1, with four different regions, and

Figure 3 diagrammatically shows a longitudinal section through the foil of Figure 2, only short pieces of individual regions being respectively shown however.

The dot-matrix image represented in Figure 1 is composed of four different types of halftone dots. Accordingly, the thermal transfer foil shown in Figures 2 and 3 has four different regions A, B, C and D respectively following one another, by means of which the halftone dots of types a, b, c and d are produced.

The halftone dots of type a are relatively large halftone dots following closely one after the other and corresponding to the dimensions of the tool used for the transfer operation, with a surface which in the present example is smooth and made reflective by metallic coating.

The halftone dots of type b are likewise relatively large in area and have a surface provided overall with a reflective layer. The halftone dots of type b are, however, distinctly structured, as is indicated in Figure 3, section B, the halftone dots of type b preferably being provided with a grid structure or generally with a diffraction structure producing a diffraction or interference.

While the dimensions of the halftone dots of type a and b depend only on the dimensions of the tool used for the corresponding transfer of the transfer layer onto a substrate, for example a dot, (in the case of the exemplary embodiment represented, a dot which is so large that full-area coverage of the substrate is possible by arranging halftone dots of type a and b closely one behind the other is used), the halftone dots of type c and d are independent of the diameter of the tool used for transferring the transfer layer.

The halftone dots of type c and d differ on the one hand with regard to their diameter. The halftone dots of type d have a much larger diameter than the halftone dots of type c. Another difference between the halftone dots of type c and d is that the halftone dots of type c have a smooth, metallized surface, while the halftone dots of type d have a structured surface, for example corresponding to the halftone dots of type b.

In the case of the exemplary embodiments shown, all the types of halftone dots a, b, c and d are respectively provided with a reflective layer, with the result that the dot-matrix image according to Figure 1
5 appears overall to be metallically reflective, meaning that it can be used particularly expediently as a security element for a document of value or the like.

Further details of the halftone dots of types a, b, c and d become evident from the further
10 explanation of the thermal transfer foil in connection with Figures 2 and 3.

As Figure 3 reveals in particular, a thermal transfer foil for producing a dot-matrix image according to the invention usually comprises a carrier
15 film 1, which carries on its upper side in Figure 3, facing the thermal bar during use, an anti-friction layer 2 known per se. On the side of the carrier film 1 opposite the anti-friction layer 2 there is provided a transfer layer, which comprises a plurality of
20 layers, is denoted overall by 3 and in the thermal transfer process is released from the carrier film 1 and fixed on the substrate, which is not shown in the drawing, for example a sheet of paper or the like.

Starting from the carrier film 1, the transfer
25 layer 3 comprises in any event a coating layer and a usually heat-sealable adhesive layer 4, serving for fixing the coating layer on the substrate.

In the case of the exemplary embodiment shown, the structure of the transfer layer 3 is slightly more
30 complicated. In this case, it is assumed that the halftone dots in each case comprise a reflective layer 5 or 5', formed by a metallization.

In order to ensure an easy release of the transfer layer 3 from the carrier film 1, the carrier
35 film 1 is provided with a release layer 6, usually a wax layer, before applying the remaining layers of the transfer layer 3. The wax layer 6 is then generally followed by a layer 7 of a transparent protective coating. There is normally also a coupling agent layer

8 provided between the adhesive layer 4 and the metallization 5 or 5'.

5 The transfer layer 3 of the thermal transfer foil according to Figures 2 and 3 coincides in the different regions A, B, C and D to the extent that a release layer 6, a transparent protective coating layer 7, a metallization 5 or 5', the coupling agent layer 8 and the adhesive layer 4 are always provided.

10 However, certain modifications are required for forming the different types of halftone dot a, b, c and d.

In the region A, which serves for forming the smooth, large-area halftone dots a, a full-area, smooth metallization 5 is provided directly on the protective coating layer 7. For producing the halftone dots of type a, corresponding regions are detached from the transfer layer 3 (according to the size of the dot used for transferring) and transferred from the carrier film 1 onto the substrate.

20 The regions B of the thermal transfer foil, which serve for producing the halftone dots of type b, are likewise provided over the full area with a metallization 5'. The difference with respect to the regions A is, however, that the metallization 5' is not smooth but is formed as a grid structure or other diffraction structure (see Figure 3). In order to make this possible, the transfer layer 3 has in the regions B between the transparent protective coating layer 7 and the metallization 5 a further, correspondingly structurable coating layer 9. For this purpose, the coating layer 9 may be formed, for example, by a thermoplastic coating or else by a coating which is still deformable during a certain time, with the result that in a replicating process the corresponding structure for the metallization 5' can be stamped into the coating layer 9. The halftone dots of type b are also produced in a way corresponding to the dots of type a in that a part corresponding to the size of the

dot is detached from the transfer layer 3 and transferred by means of the dot onto the substrate.

Consequently, in the case of the halftone dots of types a and b, the size of the halftone dots produced depends only on the resolution of the thermal printer or other tool serving for producing the halftone dots.

By contrast, the regions C and D of the thermal transfer foil are formed in such a way that the size of the halftone dots of types c and d produced is independent of the size of the corresponding transfer tool. This is so since in the regions C and D the size of the halftone dots appearing is predetermined by the area of metallization 5 or 5' present. Thus, this means that in the regions C and D, which fundamentally correspond to the regions A and B, the metallization 5, 5' is in each case provided only in certain regions. The metallization is provided in the form of corresponding halftone dots, the metallization being smooth in the regions C, whereas in the regions D it is structured in a way corresponding to the region B.

Figure 3 further reveals that in the region C the dimensions or the diameter of the halftone dots produced by the metallization 5 is smaller than the diameter of the metallized structure regions 5' in the thermal transfer foil regions D.

For forming halftone dots c, d from the regions C, D, a dot of which the diameter is larger (or else smaller) than the diameter of the metallized sections of the metallization 5 or 5' representing the halftone dots of type c or b is used. Usually, dots which permit a full-area coverage of the substrate by means of halftone dots, in a way corresponding to the halftone dots of types a and b, are used in this case. After transferring the transfer layer 3 from the regions C or D onto the substrate, there are produced nevertheless halftone dots c and d of which the dimensions may be much smaller than the dimensions of the halftone dots a and b, the halftone dots of type c

additionally appearing glossy, whereas the halftone dots of type d are capable of producing special optical effects because of the corresponding structure, for example a grid structure. What is more, the halftone dots of type d appear larger than those of type c, to be precise because the metallization sections 5' are larger than the metallization sections 5.

The halftone dots of types a, b, c and d consequently differ, as explained above, on the one hand by the structure. The halftone dots of type a and c have a smooth surface, while the halftone dots of type b and d are provided with an optically effective structure, this structure preferably being a diffraction structure producing a diffraction or interference, expediently a grid structure.

On the other hand, the halftone dots of the various types also differ, at least ostensibly, with regard to their size. The halftone dots of type a and b are large in the exemplary embodiment shown, with the result that if halftone dots are transferred from point to point by means of the thermal transfer printer, the entire surface of the substrate is covered. By contrast, the halftone dots of types c and d are ostensibly smaller, with the result that, even if a halftone dot is transferred to every location of the substrate intended for this purpose, there is nevertheless no full-area coverage of the substrate with halftone dots c and d. Indeed, this effect is achieved in the present case only by the area of the halftone dots which appears optically, for example the metallization 5, 5', having different dimensions. In fact, however, even when producing the halftone dots of type c and d, a cutout of the transfer layer 3 which corresponds to a full halftone dot area is transferred in each case, with the result that even in the regions of the halftone dots of type c and d the material of the transfer layer 3 is provided over the full area when all the halftone dot positions are filled during the transfer operation. Of course, however, it would

also be possible within the scope of the invention to produce halftone dots of different diameter in some other way than by correspondingly partial-area metallization 5, 5'. For example, coloured dots of different diameters could be formed in the transfer layer 3, which also does not have to be embedded in a protective coating layer or the like. In the simplest case, it would be quite conceivable to print halftone dots of the desired dimensions only onto the transfer film 1, and optionally the release layer 6, and then provide only a corresponding adhesive layer, the adhesive layer also not having to go beyond the region of the halftone dots. In the case of halftone dots of different colours, a different structure would also be achievable, for example by processing matt coatings and coatings of glossy appearance.

It may also be pointed out that, for producing different colour effects, there is in particular the possibility of correspondingly colouring the transparent protective coating layer 7 or the structurable coating 9. In principle, the procedure according to the invention can also be used if a metallization is provided only in one or some regions, whereas other regions of the thermal transfer foil have no metallization.

Dot-matrix images according to the invention can consequently be realized in a wide variety of embodiments, many possibilities being opened up to cater for design wishes by corresponding variation of the diameters of the halftone dots, the surface structure and surface colour.

The materials and layer thicknesses of the individual layers of a thermal transfer foil according to the invention are explained below. In principle, the thermal transfer foil may be made up as follows:

Anti-friction layer (2)	: layer thickness 0.1 to 1.0 μm
Carrier film (1)	: polyethylene terephthalate with a layer

Release layer (6)	thickness of 3.5 to 12 μm : wax layer (ester wax with dripping point of 90°C) layer thickness 0.005 to 0.05 μm
Protective coating layer (7)	: layer thickness 0.4 to 2.0 μm
Structurable coating layer (9)	: layer thickness 0.2 to 1.2 μm
Metal (5, 5') over the full area or partially	: aluminium with a layer thickness of 0.005 μm to 0.05 μm
Coupling agent (8)	: layer thickness 0.2 to 1.2 μm
Heat-sealable adhesive layer (4)	: layer thickness 0.5 to 5 μm

The various layers may be composed as follows:

<u>Anti-friction layer (2) (on rear side)</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	810
Cyclohexanone	125
Cellulose acetate propionate (melting point 210°C)	50
Polyvinylidene fluoride ($d = 1.7 \text{ g/cm}^3$)	15
<u>Protective coating layer (7)</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	455
Ethyl acetate	240
Cyclohexanone	60
Methyl methacrylate (glass transition temperature about 105°C)	245

5

For producing coloured dot-matrix images,
various soluble dyes or pigments may optionally be
added.

<u>Structurable coating layer (9)</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	400
Ethyl acetate	250
Butyl acetate	160
Polymethyl methacrylate (softening point about 170°C)	150
Styrene copolymer (softening point about 100°C)	30

<u>Coupling agent (8)</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	450
Toluene	455
Vinyl chloride-vinyl acetate terpolymer containing hydroxyl groups (glass transition temperature = 80°C)	95

<u>Heat-sealable adhesive layer (4)</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	380
Toluene	400
Ethylene-vinyl acetate terpolymer (melting point 66°C)	60
Ketone resin (melting point 85- 90°C)	80
Vinyl chloride/vinyl acetate copolymer (melting point 80°C)	70
Silicon dioxide	10

The partial metallization of the transfer layer
 5 3 in the regions C and D is produced in a way known in
 principle. For example, the metal layer 5, 5', applied
 in a customary process of vapour deposition, may be
 overprinted in a dot-form halftone print by means of an
 etching resist coating, the etching resist coating
 10 optionally being composed as follows:

<u>Etching resist coating</u>	Parts by weight
Methyl ethyl ketone	550
Ethyl acetate	175
Cyclohexanone	50
Polyurethane resin (melting point \geq 200°C)	100
Polyvinyl chloride terpolymer (glass transition temperature = 90°C)	120
Silicon dioxide	5

The etching resist coating is advantageously
 applied by an electronically engraved screen roller,
 15 which usually prints at least two halftone zones with
 different halftone dot sizes or halftone dot densities.
 The following dimensions may be used for this:

halftone dot density:	54/cm
engraving depth:	50 μ m
cell diagonal:	110 μ m \pm 5 μ m

	cell-wall width:	$75 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
or	cell diagonal:	$125 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
	cell-wall width:	$60 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
or	cell diagonal:	$170 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$
	cell-wall width:	$15 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$

The non-covered regions of the metallization 5, 5' can be etched away after applying the etching resist coating and its corresponding curing, for example with an aqueous, alkaline solution ($\text{pH} \geq 10$), at room temperature.

The partial metallization may, however, also take place by another process known from the literature, for example using water/alcohol-soluble barrier primers, by some other etching technique or else by means of laser removal, for example with an Nd-YAG laser.

The application of the various layers of the transfer layer 3 on the carrier film 1 takes place in the way known per se from hot stamping foils, for which reason no further explanation in this respect appears to be required here.

To produce the dot-matrix image according to Figure 1, various approaches may be adopted.

One possibility is to transfer in halftone form onto the substrate, for example a plastic card, a thermal transfer foil metallized over its full area (see regions A, B of the exemplary embodiment) which preferably has a plurality of different formed, optically effective structures. The controlling of the thermal transfer expediently takes place here by means of a control computer and a software system of a suitable modular structure. A thermal printer which has a resolution of 16 dots/mm may be used, for example. The halftone screens may have a wide variety of forms, for example circular form, rectangular form, with rounded-off corners etc.

The other possibility (corresponding to working with regions C and D of the thermal transfer foil of

the exemplary embodiment) is to use a partially metallized thermal transfer foil which has, in a way corresponding to regions C and D, for example a plurality of different optically effective structures, 5 halftone zones of different dot sizes being additionally produced by the partial metallization. In this case as well, the dot-matrix image is produced by full-area transfer of image regions which, however, have different halftone dot sizes or halftone dot 10 densities.

In the case of the optically effective surface structures, as are provided for example in regions B and D of the exemplary embodiment, variations may be produced by differences in the number of grid lines 15 (500 - 2000 lines/mm), the depth of the grid lines (0.2 - 2.0 μm) and the form of grid (linear, rectangular or sinusoidal grid structure), the corresponding structures being freely selectable or combinable in adaptation to the desired effect.

20 The various image regions of the dot-matrix image or the types of halftone dot consequently differ by different sizes, structures with different optical effects and optionally different colours, which means that a dot-matrix image according to the invention can 25 be designed and composed in extremely varied ways. By virtue of the special structures, it is also possible to achieve the effect that the dot-matrix image offers a high level of security against forgeries, in particular by colour copying. The different coloration 30 of the halftone dots is achieved by different colouring of the protective coating layer.

Patent Claims

1. Dot-matrix image which is composed of at least two types of halftone dots having different properties and is produced using a thermal transfer method,
5 characterized in that at least two types (a,b;c,d) of halftone dots (a,b, c,d) each have a different structure acting optically by diffraction, interference or reflection of the light.
2. Dot-matrix image according to Claim 1,
10 characterized in that the optically acting structure of at least one type (b,d) of halftone dots (a,b,c,d) is a diffraction structure which produces diffraction or interference, preferably a grid structure.
3. Dot-matrix image according to Claim 1 or 2,
15 characterized in that at least one type of halftone dots (a,b,c,d) has a reflective layer (5, 5').
4. Dot-matrix image according to one of the preceding claims, characterized in that at least two types (a,b;c;d) of halftone dots (a,b,c,d) each have
20 different dimensions.
5. Dot-matrix image according to one of the preceding claims, characterized in that at least two types of halftone dots (a,b,c,d) each have different colours.
- 25 6. Thermal transfer foil for producing a dot-matrix image composed of at least two types of halftone dots having different properties according to one of Claims 1 to 5, the transfer layer of which foil, which can be transferred from a carrier film onto the substrate for
30 producing the different halftone dots, has a number of regions respectively assigned to a type of halftone dot and of a correspondingly different form, the number corresponding to the number of different halftone dots, characterized in that the different regions (A,C;B,D) of
35 the transfer layer (3) in each case have a structure acting with an optically different effect by diffraction, interference or reflection of the light.
7. Thermal transfer foil according to Claim 6, characterized in that the transfer layer (3) has in the

different regions (A,B,C,D) halftone dots (a,b,c;d) of different dimensions.

8. Thermal transfer foil according to Claim 6 or 7, characterized in that the transfer layer (3) has, at least in one region (A,B,C,D), a reflective layer (5,5').

9. Thermal transfer foil according to Claim 8, characterized in that the reflective layer (5,5') is formed by a metallization.

10. Thermal transfer foil according to one of Claims 6 to 9, characterized in that the optically effective structure is a diffraction structure, in particular a grid structure, producing diffraction or interference.

11. Thermal transfer foil according to one of Claims 6 to 10, characterized in that the transfer layer (3) has, in at least one region (A,B,C,D), adjoining the carrier film (1) a transparent protective coating layer (7).

12. Thermal transfer foil according to Claim 11, characterized in that the transparent protective coating layers (7) of at least two regions (A,B,C,D) of the transfer layer (3) have different colours.

13. Thermal transfer foil according to one of Claims 6 to 12, characterized in that the optically effective structure is stamped into a coating layer (9) of the transfer layer (3).

14. Thermal transfer foil according to one of Claims 11 to 13, characterized in that the protective coating layer (7) covers the optically effective structure when a transfer layer (3) has been applied to a substrate.



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 31 531 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 41 M 5/40
B 41 M 5/38
B 41 C 1/055

②① Aktenzeichen: P 44 31 531.7
②② Anmeldetag: 3. 9. 94
④③ Offenlegungstag: 7. 3. 96

DE 44 31 531 A 1

⑦① Anmelder:
Leonhard Kurz GmbH & Co, 90763 Fürth, DE

⑦④ Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH, 90489
Nürnberg

⑦② Erfinder:
Süß, Joachim, Dr., 90768 Fürth, DE; Brehm, Ludwig,
Dr., 91325 Adelsdorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Rasterbild und Thermotransferfolie zu dessen Herstellung

⑤⑦ Es wird ein im Thermotransferverfahren erzeugtes Rasterbild vorgeschlagen, das wenigstens zwei Arten von Rasterpunkten aufweist, wobei mindestens zwei Arten von Rasterpunkten jeweils eine unterschiedliche, optisch wirksame Struktur aufweisen. Darüber hinaus können die Rasterpunkte auch jeweils unterschiedliche Abmessungen besitzen. Außerdem wird eine Thermotransferfolie zur Herstellung eines derartigen Rasterbildes erläutert.

DE 44 31 531 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rasterbild, welches aus wenigstens zwei Arten von unterschiedliche Eigenschaften aufweisenden Rasterpunkten besteht und in einem Thermotransferverfahren erzeugt ist. Weiterhin befaßt sie sich mit einer Thermotransferfolie zur Herstellung eines derartigen Rasterbildes, deren von einem Trägerfilm auf das Substrat übertragbare Transferschicht zur Erzeugung der unterschiedlichen Rasterpunkte eine der Zahl der unterschiedlichen Rasterpunkte entsprechende Anzahl jeweils einer Rasterpunkt-Art zugeordneter, entsprechend verschieden ausgebildeter Bereiche aufweist.

Die bekannten Thermotransfer-Druckverfahren arbeiten zur Erzeugung von Halbtonbildern üblicherweise mit einer Rasterung, wobei von der Thermotransferfolie Rasterpunkte von normalerweise gleicher Größe in entsprechend der gewünschten Helligkeit des Rasterbildes unterschiedlicher Punktdichte auf das Substrat übertragen werden. Sofern mehrfarbige Rasterbilder erzeugt werden sollen, verwendet man in diesem Zusammenhang Thermotransferfolien, deren Transferschicht jeweils in mehrere Bereiche unterteilt ist, wobei jeder Farbe ein eigener Bereich der Transferschicht zugeordnet ist. Beim Drucken wird dann die Thermotransferfolie entsprechend der gewünschten Farbe über das Substrat bewegt und farbige Rasterpunkte mittels des Druckwerkzeugs erzeugt, wobei im allgemeinen die unterschiedlich farbigen Bereiche der Transferschicht der Thermotransferfolie in ihren Abmessungen dem zu bedruckenden Substrat entsprechen.

Auf diese Art und Weise ist es möglich, bei Verwendungen eines entsprechend engen Rasters und kleiner Rasterpunkte Rasterbilder guter Qualität zu erzeugen. Trotzdem sind bei der bekannten Vorgehensweise entweder die Gestaltungsmöglichkeiten beschränkt oder es muß mit sehr kleinen Punkten und sehr kleinem Punktabstand gearbeitet werden, wodurch der apparative Aufwand sehr hoch wird. Die Erzeugung von teilweise matten, teilweise glänzenden bzw. reflektierend ausgebildeten Rasterbildern ist bisher nicht in Betracht gezogen worden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, weitere Gestaltungsmöglichkeiten für Rasterbilder zu erschließen, ohne daß ein besonders großer apparativer Aufwand getrieben werden müßte.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der Erfindung vorgeschlagen, ein Rasterbild der eingangs erwähnten Art derart auszubilden, daß wenigstens zwei Arten von Rasterpunkten jeweils eine unterschiedliche, optisch wirksame Struktur aufweisen. Beispielsweise kann ein erfindungsgemäßes Rasterbild aus Punkten mit einer matten Oberfläche und Punkten mit einer glänzenden Oberfläche zusammengesetzt sein, wodurch nicht nur die übliche Halbton- bzw. Farbauflösung eines Rasterbildes möglich ist, sondern außerdem die Möglichkeit geschaffen wird, das Rasterbild durch unterschiedliche Glanzeffekte etc. zu gestalten. Man erhält auf diese Art und Weise ganz spezielle, sich von den bisher bekannten Rasterbildern unterscheidende Rasterbilder, die besonders schwer nachzuahmen und z. B. mittels eines Farbkopierers nicht reproduzierbar sind, was bedeutet, daß die erfindungsgemäßen Rasterbilder bspw. als Sicherheitselemente für Wertdokumente, wie z. B. Banknoten, Kreditkarten, Ausweise oder dergleichen, die ja immer wieder, vor allem mit Hilfe der modernen Farbkopierer, zu fälschen versucht werden, besonders geeignet sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die optisch wirksame Struktur zumindest einer Art von Rasterpunkten eine Beugung oder Interferenz erzeugende Diffraktionsstruktur, vorzugsweise eine Gitterstruktur ist. Mittels derartiger Beugungs- oder Interferenzstrukturen lassen sich die unterschiedlichsten optischen Effekte erzeugen, wobei die jeweils zu verwendende Struktur davon abhängt, ob das Rasterbild in reflektierendem Licht oder in Durchlicht beobachtet wird.

Mittels unterschiedlicher Strukturen ist es, was an sich bekannt ist, bspw. auch möglich, ein Rasterbild als optisch veränderliches Bild auszubilden, und zwar derart, daß sich das Rasterbild abhängig von Beleuchtungs- oder Betrachtungswinkel bzw. der Wellenlänge des zur Beleuchtung verwendeten Lichtes ändert, wobei in der einfachsten Form lediglich die Farbstellung variiert. Durch Verwendung zweier Arten von Rasterpunkten unterschiedlicher Diffraktionsstruktur, mittels derer z. B. alphanumerische Zeichen erzeugt sind, kann in einem derartigen Fall erreicht werden, daß die Farbe der Zeichen einerseits und des Hintergrunds andererseits abhängig vom Betrachtungswinkel bzw. dem zur Beleuchtung verwendeten Licht sich verändert.

Um derartige Beugungs- oder Interferenzeffekte zu verstärken, ist es zweckmäßig, zumindest eine Art von Rasterpunkten mit einer reflektierenden Schicht auszubilden, wodurch diese Punkte eine entsprechende Helligkeit erhalten. Durch Verwendung einer reflektierenden Schicht bei nur einer Art von Rasterpunkten kann weiterhin erreicht werden, daß diese Rasterpunkte gegenüber den übrigen, das Rasterbild bildenden Rasterpunkten wesentlich heller erscheinen, wodurch sich bisher bei Rasterbildern unbekannte grafische Effekte erreichen lassen. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, sämtliche das Rasterbild bildende Rasterpunkte reflektierend auszubilden, jedoch jeweils mit einer unterschiedlichen Struktur zu versehen, bspw. bestimmte Arten der Rasterpunkte mit einer Gitterstruktur auszubilden, während andere Rasterpunkte eine ebene reflektierende Schicht aufweisen.

Weitere Gestaltungsmöglichkeiten für das Rasterbild ergeben sich dann, wenn wenigstens zwei Arten von Rasterpunkten jeweils unterschiedliche Abmessungen aufweisen. Bei einer derartigen Ausbildung des Rasterbildes ist es zur Erzeugung von Halbtönen nicht mehr erforderlich, daß der Abstand der Rasterpunkte-bzw. deren Dichte verändert wird. Wenn die Möglichkeit besteht, Rasterpunkte unterschiedlicher Abmessungen vorzusehen, eine Möglichkeit, von der bisher noch niemals Gebrauch gemacht wurde, können Bereiche des Rasterbildes mit geringerer Farbdichte dadurch erzeugt werden, daß Rasterpunkte kleineren Durchmessers eingesetzt werden, während dann, wenn eine satte Farbe bzw. gute Deckung erzielt werden sollen, Rasterpunkte größeren Durchmessers vorgesehen sind. Diese Variation der Rasterpunkt-Größe ist vor allem dann günstig, wenn die Rasterpunkte eine spezielle Struktur aufweisen und z. B. reflektierend sind, da in einem derartigen Fall durch die Variation der Rasterpunkt-Größe ein besonders gleichmäßiger Effekt bzgl. der jeweiligen Struktur erreicht wird.

Schließlich ist es selbstverständlich auch möglich, daß wenigstens zwei Arten von Rasterpunkten jeweils unterschiedliche Farbe aufweisen, wodurch die Gestaltungsmöglichkeiten zusätzlich erweitert werden.

Eine Thermotransferfolie der eingangs erwähnten Art zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Rasterbildes zeichnet sich dadurch aus, daß die unterschiedlichen Bereiche der Transferschicht jeweils eine optisch unterschiedlich wirksame Struktur aufweisen. Zur Erzeugung des Rasterbildes werden dann aus den unterschiedlichen Bereichen der Transferschicht mit der optisch unterschiedlich wirksamen Struktur jeweils die Rasterpunkte auf das Substrat übertragen, wobei zu diesem Zweck die Thermotransferfolie in der an sich von Thermo-Farbdruckern her bekannten Art und Weise gegenüber dem Substrat bewegt werden muß, um jeweils den Bereich der Transferschicht, der die gewünschte Oberflächen-Struktur aufweist, über die entsprechende Stelle des Substrates zu bringen.

Eine Thermotransferfolie kann weiterhin zweckmäßig so ausgebildet sein, daß die Transferschicht in den unterschiedlichen Bereichen Rasterpunkte unterschiedlicher Abmessungen aufweist, um bspw. stets mit gleicher Punktdichte arbeiten zu können, trotzdem jedoch die Möglichkeit zu haben, dichter bzw. weniger dicht bedruckte Stellen des Rasterbildes auf dem Substrat zu erzeugen.

Besondere Effekte lassen sich erzielen, wenn die Transferschicht wenigstens in einem Bereich eine reflektierende Schicht aufweist, wobei die reflektierende Schicht zweckmäßig von einer Metallisierung gebildet ist, weil dann das Rasterbild aus reflektierenden und nichtreflektierenden Bereichen zusammengesetzt werden kann oder, sofern sämtliche Bereiche der Transferschicht reflektierend ausgebildet sind, sich Bilder besonderer Helligkeit erzielen lassen.

Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn die optisch wirkende Struktur der Transferschicht eine eine Beugung oder Interferenz erzeugende Diffraktionsstruktur, insbesondere Gitterstruktur ist.

Um Rasterbilder entsprechender Haltbarkeit zu erzeugen, kann es günstig sein, wenn die Transferschicht in wenigstens einem Bereich anschließend an den Trägerfilm eine transparente Schutzlackschicht aufweist, weil dann die Abriebfestigkeit des auf dem Substrat erzeugten Rasterbildes vergrößert werden kann.

Bei Vorhandensein einer transparenten Schutzlackschicht kann diese vorteilhafterweise in wenigstens zwei Bereichen der Transferschicht unterschiedliche Farbe aufweisen, wodurch die Möglichkeit eröffnet wird, mehrfarbige Rasterbilder herzustellen.

Die optisch wirksame Struktur der Transferschicht wird vorteilhafterweise dadurch erzeugt, daß sie in eine Lackschicht der Transferschicht eingeprägt ist. Entsprechende Prägeverfahren sind von der Herstellung von Heißprägefolien mit Diffraktionsstrukturen etc. bekannt. Dabei werden mittels einer Matrize die Strukturen in einen thermoplastischen oder nicht vollständig ausgehärteten Lack eingeprägt. Diese Verfahren können grundsätzlich in gleicher Weise auf Thermotransferfolien bzw. deren Transferschichten übertragen werden, wobei es höchstens erforderlich werden kann, die Strukturtiefe an das Anwendungsgebiet anzupassen, weil die Dicke der Transferschicht von Thermotransferfolien beschränkt ist, um eine einwandfreie Übertragung der Transferschicht auf das Substrat mit den bekannten Vorrichtungen zu gewährleisten.

Schließlich kann es vorteilhaft sein, wenn die Schutzlackschicht die optische wirksame Struktur bei auf ein Substrat aufgebracht der Transferschicht abdeckt, weil dann eine Abformung und damit eine Fälschung erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht wird. Gleichzeitig wird hierdurch die Dauerhaftigkeit des Rasterbildes vergrößert, weil die Oberflächen-Struktur gegen direkte mechanische Angriffe geschützt ist.

Hinsichtlich des grundsätzlichen Aufbaus der Transferschicht der Thermotransferfolie kann auf an sich bekannte Folien sowie Heißprägefolien verwiesen werden, wobei als einziger Unterschied der erfindungsgemäßen Thermotransferfolie gegenüber bekannten Thermotransferfolien hervorzuheben ist, daß bei der Thermotransferfolie gemäß der Erfindung zumindest in einem Bereich eine Strukturierung der Oberfläche der auf das Substrat zu übertragenden Transferschicht erfolgen muß, weshalb eine entsprechend verformbare Schicht vorgesehen sein muß. Nähere Einzelheiten über die Zusammensetzung der Schichten und deren Dicke werden nachstehend erläutert.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels eines Rasterbildes sowie einer zur Erzeugung dieses Rasterbildes geeigneten Thermotransferfolie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Beispiel eines Rasterbildes, das aus vier verschiedenen Typen von Rasterpunkten zusammengesetzt ist;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Abschnittes einer Thermotransferfolie zur Erzeugung des Rasterbildes der Fig. 1 mit vier verschiedenen Bereichen und

Fig. 3 schematisch einen Längsschnitt durch die Folie der Fig. 2, wobei allerdings jeweils nur kurze Stücke der einzelnen Bereiche gezeigt sind.

Das in Fig. 1 dargestellte Rasterbild besteht aus vier unterschiedlichen Typen von Rasterpunkten. Dementsprechend weist die in Fig. 2 und 3 gezeigte Thermotransferfolie jeweils aufeinanderfolgend vier unterschiedliche Bereiche A, B, C und D auf, mittels derer die Rasterpunkte der Typen a, b, c und d erzeugt sind.

Die Rasterpunkte des Typs a sind verhältnismäßig große, entsprechend den Abmessungen des für den Transfervorgang verwendeten Werkzeugs eng aneinander anschließende Rasterpunkte mit einer im vorliegenden Beispiel glatten, durch metallische Beschichtung reflektierend ausgebildeten Oberfläche.

Die Rasterpunkte des Typs b sind ebenfalls verhältnismäßig großflächig und weisen eine insgesamt mit einer reflektierenden Schicht versehene Oberfläche auf. Die Rasterpunkte des Typs b sind jedoch, wie dies in Fig. 3, Abschnitt B angedeutet ist, deutlich strukturiert, wobei die Rasterpunkte des Typs b vorzugsweise mit einer Gitterstruktur bzw. generell mit einer eine Beugung oder Interferenz erzeugenden Diffraktionsstruktur versehen ist.

Während die Abmessungen der Rasterpunkte des Typs a und b nur von den Abmessungen des zur entsprechenden Übertragung der Transferschicht auf ein Substrat verwendeten Werkzeugs, z. B. Dots, abhängen (beim

dargestellten Ausführungsbeispiel wird ein Dot verwendet, der so groß ist, daß durch dichte Aneinanderreihung von Rasterpunkten des Typs a und b eine vollflächige Bedeckung des Substrats möglich ist), sind die Rasterpunkte des Typs c und d unabhängig vom Durchmesser des zur Übertragung der Transferschicht dienenden Werkzeuges.

Die Rasterpunkte des Typs c und d unterscheiden sich zum einen hinsichtlich ihres Durchmessers. Die Rasterpunkte des Typs d haben einen wesentlich größeren Durchmesser als die Rasterpunkte des Typs c. Außerdem besteht ein Unterschied zwischen den Rasterpunkten des Typs c und d darin, daß die Rasterpunkte des Typs c eine glatte, metallisierte Oberfläche aufweisen, während die Rasterpunkte des Typs d ein beispielsweise entsprechend den Rasterpunkten des Typs b strukturierte Oberfläche besitzen.

Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen sind sämtliche Rasterpunkte-Typen a, b, c und d jeweils mit einer reflektierenden Schicht versehen, so daß das Rasterbild gemäß Fig. 1 insgesamt metallisch reflektierend erscheint, so daß es besonders zweckmäßig als Sicherheitselement für ein Wertdokument o. dgl. eingesetzt werden kann.

Weitere Details der Rasterpunkte der Typen a, b, c und d werden anhand der näheren Erläuterung der Thermotransferfolie in Verbindung mit den Fig. 2 und 3 ersichtlich.

Wie vor allem Fig. 3 erkennen läßt, umfaßt eine Thermotransferfolie zur Herstellung eines Rasterbildes gemäß der Erfindung üblicherweise einen Trägerfilm 1, der auf seiner bei Benutzung der Thermoleiste zugekehrten, in Fig. 3 oberen Seite eine an sich bekannte Gleitschicht 2 trägt. Auf der der Gleitschicht 2 gegenüberliegenden Seite des Trägerfilms 1 ist eine aus mehreren Lagen bestehende, insgesamt mit 3 bezeichnete Transferschicht vorgesehen, die im Thermotransferverfahren von dem Trägerfilm 1 abgelöst und auf dem Substrat, welches in der Zeichnung nicht dargestellt ist, bspw. einem Papierblatt o. dgl., festgelegt wird.

Die Transferschicht 3 umfaßt, ausgehend von dem Trägerfilm 1, auf jeden Fall eine Lackschicht sowie eine zur Festlegung der Lackschicht auf dem Substrat dienende, üblicherweise heißsiegelfähige Klebeschicht 4.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Aufbau der Transferschicht 3 etwas komplizierter. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Rasterpunkte jeweils eine reflektierende, von einer Metallisierung gebildete Schicht 5 bzw. 5' umfassen.

Um eine leichte Ablösung der Transferschicht 3 von dem Trägerfilm 1 zu gewährleisten, wird der Trägerfilm 1 vor der Aufbringung der restlichen Lagen der Transferschicht 3 mit einer Ablöseschicht 6, üblicherweise einer Wachsschicht versehen. An die Wachsschicht 6 schließt dann im allgemeinen eine Schicht 7 eines transparenten Schutzlacks an. Außerdem ist normalerweise zwischen der Klebeschicht 4 und der Metallisierung 5 bzw. 5' eine Haftvermittlerschicht 8 vorgesehen.

Die Transferschicht 3 der Thermotransferfolie gemäß Fig. 2 und 3 stimmt in den verschiedenen Bereichen A, B, C und D insofern überein, als stets eine Ablöseschicht 6, eine transparente Schutzlackschicht 7, eine Metallisierung 5 bzw. 5', die Haftvermittlerschicht 8 und die Klebeschicht 4 vorgesehen sind.

Zur Ausbildung der unterschiedlichen Rasterpunkt-Typen a, b, c und d sind jedoch gewisse Modifikationen erforderlich.

In dem Bereich A, der zur Ausbildung der glatten, großflächigen Rasterpunkte a dient, ist eine ganzflächige, glatte Metallisierung 5 direkt auf der Schutzlackschicht 7 vorgesehen. Zur Erzeugung der Rasterpunkte des Typs a werden entsprechende Bereiche aus der Transferschicht 3 (gemäß der Größe des zum Übertragen verwendeten Dots) abgetrennt und von dem Trägerfilm 1 auf das Substrat übertragen.

Die Bereiche B der Thermotransferfolie, die zur Erzeugung der Rasterpunkte des Typs b dienen, sind ebenfalls ganzflächig mit einer Metallisierung 5' versehen. Der Unterschied zu den Bereichen A besteht jedoch darin, daß die Metallisierung 5' nicht glatt sondern als Gitterstruktur oder sonstige Diffraktionsstruktur ausgebildet ist (sh. Fig. 3). Um dies zu ermöglichen, weist die Transferschicht 3 in den Bereichen B zwischen der transparenten Schutzlackschicht 7 und der Metallisierung 5 eine weitere Lackschicht 9 auf, die entsprechend strukturierbar ist. Zu diesem Zweck kann die Lackschicht 9 bspw. von einem thermoplastischen Lack gebildet sein oder auch von einem Lack, der in einer gewissen Zeit noch verformbar ist, so daß in einem Replizierverfahren die entsprechende Struktur für die Metallisierung 5' in die Lackschicht 9 eingeprägt werden kann. Auch die Rasterpunkte des Typs b werden entsprechend den Punkten des Typs a dadurch erzeugt, daß ein der Größe des Dots entsprechender Teil aus der Transferschicht 3 herausgetrennt und mittels des Dots auf das Substrat übertragen wird.

Die Größe der erzeugten Rasterpunkte hängt somit bei den Rasterpunkten der Type a und b lediglich von der Auflösung des zur Erzeugung der Rasterpunkte dienenden Thermodruckers bzw. sonstigen Werkzeugs ab.

Demgegenüber ist die Ausbildung der Bereiche C und D der Thermotransferfolie derart, daß die Größe der entstehenden Rasterpunkte der Type c und d von der Größe des entsprechenden Übertragungswerkzeugs unabhängig ist. In den Bereichen C und D ist nämlich die in Erscheinung tretende Größe der Rasterpunkte durch die Fläche der vorhandenen Metallisierung 5 bzw. 5' vorgegeben. Dies bedeutet also, daß in den Bereichen C und D, die grundsätzlich den Bereichen A bzw. B entsprechen, die Metallisierung 5, 5' jeweils nur bereichsweise vorgesehen ist. Die Metallisierung ist in Form entsprechender Rasterpunkte vorgesehen, wobei in den Bereichen C die Metallisierung glatt, in den Bereichen D dagegen entsprechend dem Bereich B strukturiert ist.

Es kann der Fig. 3 weiter entnommen werden, daß im Bereich C die Abmessungen bzw. der Durchmesser der von der Metallisierung 5 erzeugten Rasterpunkte kleiner ist als der Durchmesser der metallisierten Strukturbereiche 5' in den Thermotransferfolien-Bereichen D.

Zur Ausbildung von Rasterpunkten c, d aus den Bereichen C, D wird ein Dot verwendet, dessen Durchmesser größer (oder auch kleiner) ist, als der Durchmesser der metallisierten, die Rasterpunkte des Typs c bzw. b darstellenden Abschnitte der Metallisierung 5 bzw. 5'. Üblicherweise wird man dabei Dots verwenden, die entsprechend den Rasterpunkten der Typen a und b eine vollflächige Bedeckung des Substrats mittels Rasterpunkten ermöglichen. Nach dem Übertragen der Transferschicht 3 aus den Bereichen C bzw. D auf das Substrat entstehen trotzdem Rasterpunkte c und d, deren Abmessungen deutlich geringer sein können als die Abmessun-

gen der Rasterpunkte a und b, wobei zusätzlich die Rasterpunkte des Typs c glänzend erscheinen, während die Rasterpunkte des Typs d infolge der entsprechenden Struktur, bspw. einer Gitterstruktur, spezielle optische Effekte zu erzeugen in der Lage sind. Außerdem erscheinen die Rasterpunkte des Typs d scheinbar größer als die des Typs c, und zwar deswegen, weil die Metallisierungs- Abschnitte 5' größer sind als die Metallisierungs-Abschnitte 5.

Die Rasterpunkte der Typen a, b, c und d unterscheiden sich somit, wie vorstehend erläutert, einerseits durch die Struktur. Die Rasterpunkte des Typs a und c haben eine glatte Oberfläche, während die Rasterpunkte des Typs b und d mit einer optisch wirksamen Struktur versehen sind, wobei diese Struktur vorzugsweise eine Beugung oder Interferenz erzeugende Diffraktionsstruktur, zweckmäßig eine Gitterstruktur, ist.

Zum anderen unterscheiden sich die Rasterpunkte der verschiedenen Typen auch, zumindest scheinbar, hinsichtlich ihrer Größe. Die Rasterpunkte des Typs a und b sind im gezeigten Ausführungsbeispiel groß, so daß, wenn Rasterpunkte mittels des Thermotransfer-Druckers Punkt an Punkt übertragen werden, die ganze Oberfläche des Substrats abgedeckt wird. Demgegenüber sind die Rasterpunkte der Typen c und d scheinbar kleiner, so daß selbst bei Übertragung eines Rasterpunktes auf jede hierfür vorgesehene Stelle des Substrats trotzdem keine ganz flächige Abdeckung des Substrats mit Rasterpunkten c und d erfolgt. Allerdings wird dieser Effekt im vorliegenden Fall nur dadurch erreicht, daß die optisch in Erscheinung tretende Fläche der Rasterpunkte, bspw. die Metallisierung 5, 5', verschiedene Abmessungen aufweist. Tatsächlich wird aber auch bei Erzeugung der Rasterpunkte des Typs c und d jeweils ein Ausschnitt der Transferschicht 3 übertragen, der einer vollen Rasterpunkt-Fläche entspricht, so daß auch in den Bereichen der Rasterpunkte des Typs c und d das Material der Transferschicht 3 dann, wenn sämtliche Rasterpunkte-Positionen beim Übertragungsvorgang gefüllt werden, ganzflächig vorgesehen ist. Selbstverständlich wäre es jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, auf andere Weise Rasterpunkte unterschiedlichen Durchmessers zu erzeugen als durch entsprechend teilflächige Metallisierung 5, 5'. Bspw. könnten farbige Punkte unterschiedlicher Durchmesser in der Transferschicht 3 ausgebildet werden, die darüber hinaus nicht in eine Schutzlackschicht o. dgl. eingebettet sein müßten. Im einfachsten Fall wäre es durchaus denkbar, lediglich auf den Transferfilm 1 und ggfs. die Ablöseschicht 6 Rasterpunkte der gewünschten Abmessungen aufzudrucken und dann nur eine entsprechende Klebeschicht vorzusehen, wobei auch die Klebeschicht nicht über den Bereich der Rasterpunkte hinausgehen müßte. Bei Rasterpunkten unterschiedlicher Farbe wäre auch eine unterschiedliche Struktur erreichbar, indem bspw. Mattlacke und glänzend erscheinende Lacke verarbeitet werden.

Es sei weiterhin darauf hingewiesen, daß zur Erzeugung unterschiedlicher Farbeffekte insbesondere die Möglichkeit besteht, die transparente Schutzlackschicht 7 bzw. den strukturierbaren Lack 9 entsprechend einzufärben. Die Vorgehensweise gemäß der Erfindung kann außerdem auch grundsätzlich Verwendung finden, wenn nur in einem oder einigen Bereichen eine Metallisierung vorgesehen ist, andere Bereiche der Thermotransferfolie dagegen keine Metallisierung aufweisen.

Rasterbilder gemäß der Erfindung lassen sich somit in den unterschiedlichsten Ausführungsformen verwirklichen, wobei durch entsprechende Variation der Rasterpunkt-Durchmesser, der Oberflächen-Struktur sowie -Farbe den Gestaltungswünschen eine Vielzahl von Möglichkeiten eröffnet wird.

Die Materialien und Schichtstärken der einzelnen Schichten einer Thermotransferfolie gemäß der Erfindung werden nachstehend erläutert. Die Thermotransferfolie kann grundsätzlich wie folgt aufgebaut sein:

Gleitschicht (2): Schichtstärke 0,1 bis 1,0 μm
 Trägerfilm (1): Polyethylenterephthalat mit einer Schichtstärke von 3,5 bis 12 μm
 Ablöseschicht (6): Wachsschicht (Esterwachs mit Tropfpunkt 90° C) Schichtstärke 0,005 bis 0,05 μm
 Schutzlackschicht (7): Schichtstärke 0,4 bis 2,0 μm
 Strukturierbare Lackschicht (9): Schichtstärke 0,2 bis 1,2 μm
 Metall (5, 5') vollflächig oder partiell: Aluminium mit einer Schichtstärke von 0,005 μm bis 0,05 μm
 Haftvermittler (8): Schichtstärke 0,2 bis 1,2 μm
 Heißsiegelfähige Klebeschicht (4): Schichtstärke 0,5 bis 5 μm .

Die verschiedenen Schichten können wie folgt zusammengesetzt sein:

Gleitschicht (2) (rückseitig)

Gewichts-Teile

Methylethylketon	810
Cyclohexanon	125
Celluloseacetopropionat (Fp: 210° C)	50
Polyvinylidenfluorid (d = 1,7 g/cm ³)	15

Schutzlackschicht (7)

		Gewichts-Teile
5	Methylethylketon	455
	Ethylacetat	240
	Cyclohexanon	60
	Methylmethacrylat (Tg. ca. 105°C)	245
10	Es können zur Erzeugung von farbigen Rasterbildern ggf. verschiedene lösbare Farbstoffe bzw. Pigmente zugegeben werden.	

Strukturierbare Lackschicht (9)

		Gewichts-Teile
15	Methylethylketon	400
	Ethylacetat	260
20	Butylacetat	160
	Polymethylmethacrylat (Erweichungspkt. ca. 170°C)	150
	Styrolcopolymerisat (Erweichungspkt. ca. 100°C)	30

Haftvermittler (8)

		Gewichts-Teile
25		
30	Methylethylketon	450
	Toluol	455
	Hydroxylgruppenhaltiges Vinylchlorid-Vinylacetat-Terpolymer (Tg = 80°C)	95

Heißsiegelfähige Klebeschicht (4)

		Gewichts-Teile
35		
40	Methylethylketon	380
	Toluol	400
	Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer (Fp. 66°C)	60
	Ketonharz (Fp. 85—90°C)	80
45	Vinylchlorid-/Vinylacetat-Copolymer (Fp. 80°C)	70
	Siliciumdioxid	10

Die Teilmetallisierung der Transferschicht 3 in den Bereichen C und D wird in grundsätzlich bekannter Weise erzeugt. Bspw. kann die in einem üblichen Aufdampfverfahren aufgebrachte Metallschicht 5, 5' in einem punktförmigen Rasterdruck mittels eines Ätzresistlackes überdruckt werden, wobei der Ätzresistlack wie folgt zusammengesetzt sein kann:

Ätzresistlack

		Gewichts-Teile
55		
	Methylethylketon	550
	Ethylacetat	175
	Cyclohexanon	50
60	Polyurethanharz (Fp \geq 200°C)	100
	Polyvinylchlorid Terpolymer (Tg = 90°C)	120
	Siliciumdioxid	5

Der Ätzresistlack wird vorteilhafterweise mit einer elektronisch gravierten Rasterwalze aufgetragen, die üblicherweise mindestens zwei Rasterfelder mit unterschiedlicher Rasterpunktgröße bzw. Rasterpunktdichte druckt. Dabei können folgende Abmessungen verwendet werden:

Rasterpunktdichte	54 cm	
Gravurtiefe	50 μm	
Näpfchendiagonale	110 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	
Stegbreite	75 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	5
bzw.		
Näpfchendiagonale	125 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	
Stegbreite	60 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	
bzw.		
Näpfchendiagonale	170 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	10
Stegbreite	15 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	

Die nicht abgedeckten Bereiche der Metallisierung 5, 5' können nach dem Aufbringen des Ätzresistlackes und dessen entsprechende Härtung bspw. mit einer wäßrigen, alkalischen Lösung ($\text{pH} \geq 10$) bei Raumtemperatur abgeätzt werden. 15

Die Teilmetallisierung kann aber auch gemäß anderen, aus der Literatur bekannten Verfahren, z. B. unter Verwendung von wasser-/alkohollöslichen Sperrfonds, in sonstiger Ätztechnik oder auch mittels Laserabtragung, bspw. mit einem Nd-YAG-Laser erfolgen.

Die Aufbringung der verschiedenen Lagen der Transferschicht 3 auf dem Trägerfilm 1 erfolgt in der an sich von Heißprägefolien her bekannten Weise, weshalb hier keine weitere diesbezügliche Erläuterung erforderlich scheint. 20

Zur Erzeugung des Rasterbildes gemäß Fig. 1 kann in unterschiedlicher Weise vorgegangen werden.

Eine Möglichkeit besteht darin, eine vollflächig metallisierte Thermotransferfolie (sh. Bereiche A, B des Ausführungsbeispiels), die vorzugsweise mehrere unterschiedliche ausgebildete, optisch wirksame Strukturen aufweist, rasterförmig auf das Substrat, z. B. eine Kunststoffkarte zu transferieren. Die Steuerung des Thermotransfers erfolgt dabei zweckmäßig über einen Steuerrechner und ein geeignet modular aufgebautes Softwaresystem. Es kann bspw. ein Thermodrucker verwendet werden, der eine Auflösung von 16 Punkten/mm besitzt. Die Raster können unterschiedlichste Formen, z. B. Kreisform, Rechteckform, mit abgerundeten Ecken etc. aufweisen. 25 30

Die andere Möglichkeit (entsprechend dem Arbeiten mit den Bereichen C und D der Thermotransferfolie des Ausführungsbeispiels) besteht darin, daß eine partiell metallisierte Thermotransferfolie verwendet wird, die entsprechend den Bereichen C und D bspw. mehrere unterschiedliche, optisch wirksame Strukturen aufweist, wobei zusätzlich durch die Teilmetallisierung Rasterfelder unterschiedlicher Punktgrößen erzeugt sind. Auch in diesem Fall wird das Rasterbild durch vollflächige Übertragung von Bildbereichen erzeugt, die jedoch unterschiedliche Rasterpunktgröße bzw. Rasterpunktdichte aufweisen. 35

Bei den optisch wirksamen Oberflächen-Strukturen wie sie z. B. in den Bereichen B und D des Ausführungsbeispiels vorgesehen sind, können Variationen durch Unterschiede in der Gitterlinienzahl (500–2000 Linien/mm), der Gitterlinientiefe (0,2–2,0 μm) und der Gitterform (Linien-, Rechtecks- oder sinuidale Gitterstruktur) erzeugt werden, wobei die entsprechenden Strukturen in Anpassung an den gewünschten Effekt frei wählbar bzw. kombinierbar sind. 40

Die verschiedenen Bildbereiche des Rasterbildes bzw. die Rasterpunkttypen unterscheiden sich somit durch unterschiedliche Größe, unterschiedlich optisch wirksame Struktur und ggfs. unterschiedliche Farbe, was bedeutet, daß sich ein Rasterbild gemäß der Erfindung äußerst vielseitig gestalten und zusammensetzen läßt. Infolge der speziellen Strukturen kann außerdem erreicht werden, daß das Rasterbild hohe Sicherheit gegen Fälschungen, insbesondere im Wege des Farbkopierens bietet. Die unterschiedliche Färbung der Rasterpunkte wird durch unterschiedliche Einfärbung der Schutzlackschicht erreicht. 45

Patentansprüche

1. Rasterbild, welches aus wenigstens zwei Arten von unterschiedliche Eigenschaften aufweisenden Rasterpunkten besteht und in einem Thermotransferverfahren erzeugt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Arten (a, b; c, d) von Rasterpunkten (a, b, c, d) jeweils eine unterschiedliche, optisch wirksame Struktur aufweisen. 50
2. Rasterbild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optisch wirksame Struktur zumindest einer Art (b, d) von Rasterpunkten (a, b, c, d) eine eine Beugung oder Interferenz erzeugende Diffraktionsstruktur, vorzugsweise Gitterstruktur ist. 55
3. Rasterbild nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Art von Rasterpunkten (a, b, c, d) eine reflektierende Schicht (5, 5') aufweist.
4. Rasterbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Arten (a, b; c; d) von Rasterpunkten (a, b, c, d) jeweils unterschiedliche Abmessungen aufweisen. 60
5. Rasterbild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Arten von Rasterpunkten (a, b, c, d) jeweils unterschiedliche Farbe aufweisen.
6. Thermotransferfolie zur Herstellung eines aus wenigstens zwei Arten von unterschiedliche Eigenschaften aufweisenden Rasterpunkten bestehenden Rasterbildes nach einem der Ansprüche 1 bis 5, deren von einem Trägerfilm auf das Substrat übertragbare Transferschicht zur Erzeugung der unterschiedlichen Rasterpunkte eine der Zahl der unterschiedlichen Rasterpunkte entsprechende Anzahl jeweils einer Rasterpunkt-Art zugeordneter, entsprechend verschieden ausgebildeter Bereiche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß 65

die unterschiedlichen Bereiche (A, C; B, D) der Transferschicht (3) jeweils eine optisch unterschiedlich wirksame Struktur aufweisen.

7. Thermotransferfolie nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Transferschicht (3) in den unterschiedlichen Bereichen (A, B; C; D) Rasterpunkte (a, b; c; d) unterschiedlicher Abmessungen aufweist.

8. Thermotransferfolie nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Transferschicht (3) wenigstens in einem Bereich (A, B, C, D) eine reflektierende Schicht (5, 5') aufweist.

9. Thermotransferfolie nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die reflektierende Schicht (5, 5') von einer Metallisierung gebildet ist.

10. Thermotransferfolie nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die optisch wirksame Struktur eine eine Beugung oder Interferenz erzeugende Diffraktionsstruktur, insbesondere Gitterstruktur ist.

11. Thermotransferfolie nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Transferschicht (3) in wenigstens einem Bereich (A, B, C, D) anschließend an den Trägerfilm (1) eine transparente Schutzlackschicht (7) aufweist.

11. Thermotransferfolie nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die transparenten Schutzlackschichten (7) wenigstens zweier Bereiche (A, B, C, D) der Transferschicht (3) unterschiedliche Farbe aufweisen.

13. Thermotransferfolie nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die optisch wirksame Struktur in eine Lackschicht (9) der Transferschicht (3) eingeprägt ist.

14. Thermotransferfolie nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzlackschicht (7) die optisch wirksame Struktur bei auf ein Substrat aufgebracht der Transferschicht (3) abdeckt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

